

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-294263

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51)Int.Cl.

H04N 7/24
H03M 7/30
H03M 7/36
H04N 1/41

(21)Application number : 08-127884

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 24.04.1996

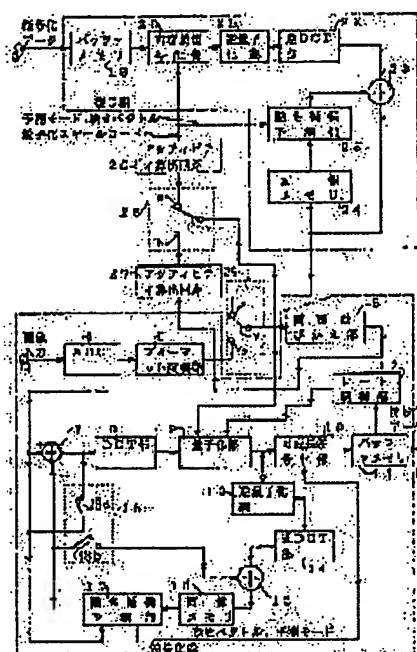
(72)Inventor : TERANISHI YASUHIKO

(54) IMAGE INFORMATION COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the image quality of an image after expansion from being deteriorated gradually due to quantization noise by using data used to control a data string at its expansion to which image information compression is applied as control data in the case of 2nd image information compression.

SOLUTION: A moving contact (v) of a changeover switch 29 is thrown to the position of a fixed contact (a), data obtained by compressing image information by e.g., the MPEG2 fed to an input terminal 3 of a decoder are expanded by the decoder and the image information is again compressed by a coder according to the MPEG2. In this case, as to each macro block in this picture, the macro block quantized roughly in data obtained by compressing the image information by the MPEG2 before decoding is comparatively roughly quantized even when the image information is compressed at the coder by the MPEG2.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-294263

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/24			H 0 4 N 7/13	Z
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	A
7/36		9382-5K	7/36	
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-127884

(22) 出願日 平成8年(1996)4月24日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 寺西 康彦

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
日本ビクター株式会社内

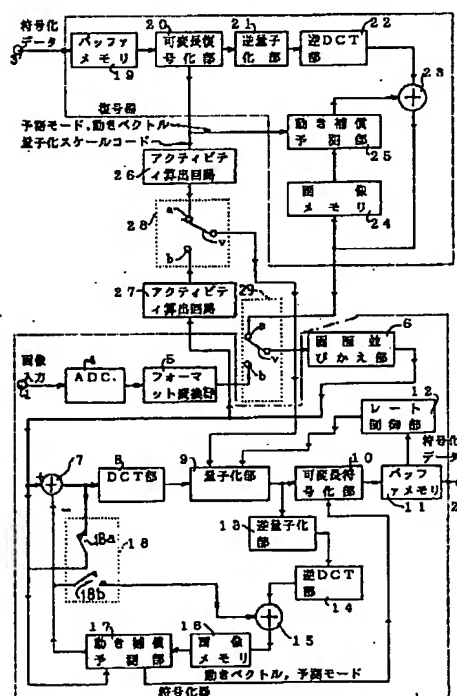
(74) 代理人 弁理士 今間 孝生

(54) 【発明の名称】 画像情報圧縮装置

(57) 【要約】

【課題】 符号化データを復号した後に再度の圧縮を行なう場合に、画質劣化が生じないように画像情報圧縮装置を提供する。

【解決手段】 符号化されたデータ列を伸張した後に、そのデータ列に対して再度の画像情報圧縮を行なうようにした画像情報圧縮装置において、圧縮の対象にされているデジタル信号が、画像情報圧縮されていた符号化データを復号器で伸張した状態のものであった場合における再度の画像情報の圧縮処理に際しては、その画像情報に対する前回の圧縮伸張処理動作時に用いられた量子化特性のデータに関連を有する量子化特性のデータが用いられるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報圧縮が施されているデータ列を伸張し、前記の伸張された状態のデータ列に対して、再度の画像情報圧縮を行なうようにした画像情報圧縮装置において、前記の画像情報圧縮が施されているデータ列に対する伸張動作時の制御のために使用されるデータを、再度の画像情報圧縮動作を行なう場合の制御データとして用いるようにした画像情報圧縮装置。

【請求項2】 画像情報圧縮されたデータ列に対する伸張動作時の制御のために使用され、再度の画像情報圧縮動作を行なう場合の制御データとして、量子化精度に関するデータ、量子化マトリクスに関するデータ、線形量子化と非線形量子化との選択に関するデータ、動き補償予測を行なうか否かに関するデータ、フレーム構造で離散コサイン変換を行なうか、フィールド構造で離散コサイン変換を行なうかの選択に関するデータにおける1つ以上のものが選択使用されるようにした請求項1に記載の画像情報圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はJ P E G、M P E G 1、2、D V等で代表される画像情報圧縮伸張方法を適用した画像情報圧縮伸張装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像情報は膨大な情報量を有しており、一方、デジタル画像情報を伝送（記録、再生）するのに使用される伝送路の通信容量（記録媒体の記憶容量）には限界があるから、従来からデジタル画像情報を伝送（記録、再生）する場合には、画像情報を圧縮することが行なわれて来ている。そして、画像情報圧縮の規格としては、J P E G、M P E G 1、2等がある他に、特に、画像情報の圧縮を行なってから記録を行なうデジタルV T Rの規格としてはD V（参考文献 H D D i g i t a l V C R Conference : Specifications of Consumer Use Digital VCRs using 6.3mm magnetic tape, Dec., 1994）等がある。

【0003】ところで、画像情報の圧縮伸張に関する各種の規格では、圧縮されたデジタル画像情報を伸張する際に適用すべき伸張方式に関しては、厳密な規格化が行なわれているが、デジタル画像情報を圧縮する際に適用すべき圧縮方式については、厳密な規格化が行なわれておらず比較的に自由度が高い。例えば、前記の各規格は、いずれもD C T（離散コサイン変換）ブロックと、前記のD C Tブロックを複数個集めたマクロブロックを定義しているが、それぞれのマクロブロックをどのような精度で量子化するのかについては、装置の設計者に自由度が残されている。

【0004】次に、画像情報の圧縮伸張に関する従来の各種の規格の内で、代表例としてM P E G 2について、その概略の説明を行なう。よく知られているように、M

P E G 2は、離散コサイン変換（D C T）と、動き補償予測、適応量子化、可変長符号化、等の要素技術によって構成されている。M P E G 2の動き補償予測は、フレーム間、あるいはフィールド間で行なわれる。図5はM P E Gの符号化器の構成例を示すブロック図である。入力端子1に供給された画像入力【輝度信号（Y）と2つの色差信号（C r、C b）とからなる映像信号】は、アナログデジタル変換器4によってデジタル信号に変換された後に、フォーマット変換部5に供給される。

10 【0005】フォーマット変換部5では、それに供給されたデジタル画像信号の空間変調度を符号化で用いる空間解像度に変換処理してから画面並べかえ部6に与える。画面並べかえ部6では、ピクチャタイプ1、P、Bに合わせて画面の並べかえを行なう。そして入力 of デジタル画像信号は、D C T部8において離散コサイン変換される。D C T部8から出力されたD C T符号化係数は量子化部9で量子化された後に、動きベクトルや符号化モード情報とともに、可変長符号化部10で可変調符号化され、バッファメモリ11に蓄積される。そして前記

20 のバッファメモリ11から出力端子2に対してM P E G ビデオビットストリームが出力される。

【0006】IピクチャとPピクチャについては、後で動き補償予測の参照画面として用いる必要があるので、量子化された情報は、逆量子化部13、逆D C T部14、加算器15、画像メモリ16、動き補償予測部17等の動作によって局部復号化動作が行なわれて、復号器と同一の画像が復元されて画像メモリ16に蓄積される。各画面についての符号化はマクロブロック単位に、画面における左から右へ、上から下へと順番に符号化が行なわれる。各マクロブロックでは、動き補償予測モード（インター符号化モード）か、イントラ符号化モードかが決定され、動き補償予測モードの場合には、入力されたマクロブロック画像データと、参照画面から動き予測によって得られるマクロブロック画像データとの差分をとり、予測誤差信号が得られる。スイッチ18は、イントラ符号化モード時にはスイッチ18aがオン、スイッチ18bがオフとされ、また、動き補償予測モード時にはスイッチ18aがオフ、スイッチ18bがオンとされる。

30 【0007】前記の予測誤差信号は、8画素×8ラインのブロック単位で、離散コサイン変換により空間周波数領域に変換され、動き補償予測が行なわれないイントラ符号化の場合には、入力画像データがそのままD C T符号化される。変換後の8×8 D C T係数は、ターゲットビットレートや視覚特性に応じて量子化され、低周波成分から順にスキニングして1次元情報に変換される。符号化モードや動きベクトルなどのマクロブロック符号化情報と量子化D C T係数は、それぞれ可変長符号により符号化される。したがって、発生符号量は可変となり、固定ビットレートとする場合には一定のビットレ

トに保持するための機構が必要になる。一般的には、出力バッファメモリの蓄積量を監視することにより、ターゲットビットレートに合わせた量子化制御を行なっている。

【0008】MPEGでは、ディスク、テープ、その他の蓄積メディアによる早送り、途中再生、逆転再生などのトリックプレイ再生を実現するために、GOP構造が導入されている。前記のGOP構造は、複数のピクチャのデータを一まとめにしたものであり、符号化後のビットストリームにシーケンスヘッダを付加することで、GOPを単位としたランダムアクセスを可能としている。そして、GOPは少なくとも1枚のIピクチャと任意枚数のP、Bピクチャとによって構成される。

【0009】図4はMPEGの復号器の構成例を示すブロック図である。入力端子3に供給された符号化データのビットストリームは、バッファメモリ19に記憶される。前記のバッファメモリ19から読出された符号化データは、可変長復号化部20でマクロブロック符号化情報が復号され、符号化モード、動きベクトル、量子化情報、量子化DCT係数が分離される。復号された8×8の量子化DCT係数は、逆量子化部21によってDCT係数に復元される。そして、前記のDCT係数は逆DCT部22により画素空間データに変換されて加算器23に供給される。

【0010】前記の加算器23の出力は、画像メモリ24（予測メモリ）に供給されているとともに、フォーマット変換部31にも供給されている。前記の画像メモリ24に記憶された画素空間データが与えられる動き補償予測部25は、可変長復号化部20から供給される予測モード、動きベクトル等の情報を用いて信号処理を行ない、その出力を加算器23に供給している。そしてイントラ符号化モードの場合に、前記した加算器23からフォーマット変換部31に与えられるデジタルデータは、前記した逆DCT部22から出力された画素空間データそのものであり、また動き補償予測モードの場合に前記した加算器23からフォーマット変換部31に与えられるデジタルデータは、動き補償予測されたブロックデータが加算されたものである。画面内の全てのマクロブロックが復号され、画面は、元の入力順序に並びかえられて画面出力が行なわれ、必要に応じて画面サイズの変換が行なわれた後に、デジタルアナログ変換器32によりアナログ信号形態の画像出力信号として出力端子33に出力される。

【0011】ここで、量子化処理について詳細に説明すると次のとおりである。量子化は高画質化や視覚特性を反映した符号化を目的として、逆量子化の規定に含まれている幾つかのパラメータを変化させることにより、その自由度の範囲で制御が可能とされている。例えば、イントラマクロブロックのDCT係数量子化については、ピクチャ単位に、その量子化精度を指定することが可能

(intra dc precision)であり、その他の係数については、ピクチャ単位でその量子化精度を指定可能な量子化マトリクスの各要素に、マクロブロック単位で指定可能な量子化スケールを乗じた値により、各係数の量子化精度を制御できる。

【0012】ところで、復号後の画質をできるだけ良好なものにしながら、発生符号量をターゲットビットレート内に制御することを重要な目的として行なわれる適応量子化としては、従来から各種の方法が提案されて来ているが、ここではMPEG2のテストモデル5(TM5)で採用された適応量子化法について説明する。MPEG2のテストモデル5(TM5)で採用された適応量子化法は、各ピクチャへのビット配分を行なうステップ1と、仮想バッファを用いてレート制御を行なうステップ2と、視覚特性を考慮した適応量子化を行なうステップ3との3つの階層から構成されている。

【0013】前記の適応量子化法における各ピクチャへのビット配分を行なうステップ1では、GOP内における各ピクチャに対する割当てビット量を、割当て対象ピクチャを含めて、未だに符号化されていないピクチャに対して割当てられるビット量を基にして配分する。また、ステップ2では、前記してステップ1で求められた各ピクチャに対する割当量と実際の発生符号量とを一致させるために、各ピクチャタイプ毎に独立に設定した3種類の仮想バッファの容量に基づいて、量子化スケールコードをマクロブロック単位のフィードバック制御で求める。前記のようにして求められたj番目のマクロブロックに対する量子化スケールコードをQ_jとする。

【0014】次に、ステップ3では、前記のステップ2で求められたスケールコードを、視覚的に劣化が目立ち易い画像における絵柄の平坦部では、より細かく量子化し、また、視覚的に劣化が目立ち難い画像における絵柄の複雑な部分については、より粗く量子化するように、各マクロブロック毎のアクティビティを設定することにより変化させている。j番目のマクロブロックのアクティビティは、予測誤差ではなく原画の輝度信号画素値を用い、フレームDCT符号化モードにおける4個のブロックとフィールドDCT符号化モードにおける4個のブロックとの合計8個のブロックの画素値を用いて、次式で与えられる。

$$A_j = 1 + \min(B_i)$$

$$B_i = 1 / 64 \cdot \sum \{ (P_k - P_{av}) (P_k - P_{av}) \}$$

$$P_{av} = 1 / 64 \cdot \sum P_k$$

【0015】前記したP_kは原画の輝度信号ブロック内画素値であり、min(B_i)は8個のブロックのB_i(i=0~7)の最小値である。さらに、A_jから、その値が0.5~2の範囲をとる正規化アクティビティNA_jを求める。

$$NA_j = (2 \times A_j + AAV) / (A_j + 2 \times AAV)$$

そして、前記のAAVは直前に符号化したピクチャでのA_jの平均値である。視覚特性を考慮した量子化スケールコードmq_jは、ステップ2で得られたスケールコードQ_jを基に次式で与えられる。

$$mq_j = Q_j \times N \Delta_j$$

【0016】

【発明が解決しようとする課題】さて、デジタル画像情報を伝送、記録させようとする場合には、画像情報の情報量を圧縮させるための信号処理と、情報量が圧縮された画像情報の情報量を伸張させるための信号処理とが、繰返して行なわれるようにされることがある。例えば、MPEG2規格によって画像情報圧縮が施された状態のデジタルデータ列（ビットストリーム）を、伝送路で伝送した後に、例えばDV規格のVTRを用いて記録する場合には、伝送路を介して伝送されて来たMPEG2の規定により画像情報が圧縮されている状態の画像データをMPEG2デコーダによって、一たん復号した後に、DV規格によって画像情報圧縮が施された状態のデジタルデータ列（ビットストリーム）を生成させてVTRに記録させる。前記の例は、ある特定な第1の規格によって画像情報が圧縮されている状態のデータを、前記のある特定な第1の規格によって画像情報を伸張した状態のデータとした後に、そのデータを、ある特定な第2の規格によって画像情報が圧縮されている状態のデータとする場合に関するものである。

【0017】前記以外の他の例として、例えば、MPEG2規格で圧縮されたデジタル画像情報を記録再生するようにしたVTRにおいて、編集機能という面からみて、GOPを少ない枚数のピクチャで構成させ、また、GOP毎に一定の符号量となるような符号化方式を適用して、記録対象のデジタルデータの記録再生が行なわれるようにした編集機能を備えさせたVTRを想定して、前記のような構成のVTRに対して、大きなGOP構造となるようにして符号化されて伝送されて来たビット列を記録する場合を考えると、前記の場合には、伝送されて来た大きなGOP構造を示すデジタルデータのままで記録したのでは、編集機能が実現できないため、MPEG2規格で圧縮されていて大きなGOP構造となるように符号化されて伝送されて来たデジタル画像情報のビット列は、一たん伸張された後に、前記の伸張されたデジタル画像情報が再びMPEG2規格で圧縮されて、編集機能という面からみて少ない枚数のピクチャで構成されたGOP構造にされるとともに、GOP毎に一定の符号量となるような符号化方式が適用されて記録対象のデジタルデータを生成して、それが記録再生されるようにする。

【0018】さらに他の例として、VTRから再生されたデジタルデータを、前記の再生されたデジタルデータのビットレートよりも低いビットレートで、伝送路に伝送することが要求されているような場合には、VTRか

ら再生されたデジタル画像情報のビット列を一たん伸張した後に、前記の伸張されたデジタル画像情報を再び圧縮して所定のビットレートのデジタルデータとして伝送路で伝送させるようにする。

【0019】ところで、前記の幾つかの例によって示したように、デジタル画像情報を伝送、記録させようとする場合には、画像情報の情報量を圧縮させるための信号処理と、情報量が圧縮された画像情報の情報量を伸張させるための信号処理とが、繰返して行なわれる場合には、画像情報の情報量を圧縮させる際に生じる量子化ノイズにより、伸長後の画像の画質が徐々に劣化することが問題になる。そして、前記した伸長後の画像の画質の劣化の程度は、時間軸上で前後関係にある画像情報の情報量の圧縮動作時毎に適用された圧縮法と、符号化法とが異なる場合に顕著になる。それで、前記のような問題が生じないようにするための解決手段が求められた。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は画像情報圧縮が施されているデータ列を伸張し、前記の伸張された状態のデータ列に対して、再度の画像情報圧縮を行なうようにした画像情報圧縮装置において、前記の画像情報圧縮が施されているデータ列に対する伸張動作時の制御のために使用されるデータを、再度の画像情報圧縮動作を行なう場合の制御データとして用いるようにした画像情報圧縮装置を提供する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の画像情報圧縮装置の具体的な内容を詳細に説明する。図1及び図2は本発明の画像情報圧縮装置の構成例を示すブロック図である。図1、図2の各図において、復号器と表記した一点鎖線枠で包囲してある構成部分は復号器の部分であり、また符号化器と表記した一点鎖線枠で包囲してある構成部分は符号化器の部分である。図1及び図2に示す画像情報圧縮装置において、前記した符号化器の部分におけるフォーマット変換部5と、画面並びかえ部6との間には、切換スイッチ29が設けられていて、画面並びかえ部6の入力に接続された切換スイッチ29の可動接点vが、固定接点a側に切換えられた状態においては、復号器の部分からの出力信号が、前記の切換スイッチ29の固定接点aと、可動接点v側とを介して符号化器の部分における画面並びかえ部6に供給される。また、前記した切換スイッチ29の可動接点vが、固定接点b側に切換えられた状態においては、符号器の部分におけるフォーマット変換部5からの出力信号が、前記の切換スイッチ29の固定接点bと、可動接点v側とを介して符号化器の部分における画面並びかえ部6に供給される。

【0022】図1及び図2に示す画像情報圧縮装置において、前記した切換スイッチ29の可動接点vが固定接

点b側に切換えられている状態において、入力端子1に供給された画像入力〔輝度信号(Y)と2つの色差信号(Cr, Cb)とからなる映像信号〕は、アナログデジタル変換器4によってデジタル信号に変換された後に、フォーマット変換部5に供給される。前記のフォーマット変換部5では、それに供給されたデジタル画像信号の空間変調度を符号化で用いる空間解像度に変換処理してから前記した切換スイッチ29の固定接点bと可動接点vとを介して画面並べかえ部6に与える。画面並べかえ部6では、ピクチャタイプI, P, Bに合わせて画面の並べかえを行ない、出力データを加算器7と動き補償予測部17とに与える。

【0023】まず、図1に例示してある本発明の画像情報圧縮装置が、その切換スイッチ29の可動接点vが固定接点b側に切換えられている状態においては、前記した画面並べかえ部6からの出力データが与えられているアクティビティ算出回路27によって算出されたアクティビティの値のデータが、既述した切換スイッチ29の可動接点vと連動する可動接点vを有する切換スイッチ28の固定接点bと可動接点vとを介して量子化部9に与えられる。そして入力されたデジタル画像信号が、DCT部8において離散コサイン変換されて、DCT部8から出力されたDCT符号化係数は、量子化部9で量子化された後に、動きベクトルや符号化モード情報とともに、可変長符号化部10で可変調符号化され、バッファメモリ11に蓄積される。

【0024】前記のバッファメモリ11から出力端子2に対してMPEGビデオビットストリームが出力される。IピクチャとPピクチャについては、後で動き補償予測の参照画面として用いる必要があるため、量子化された情報は、逆量子化部13、逆DCT部14、加算器15、画像メモリ16、動き補償予測部17等の動作によって局部復号化動作が行なわれて、復号器と同一の画像が復元されて画像メモリ16に蓄積される。

【0025】各画面についての符号化はマクロブロック単位に、画面における左から右へ、上から下へと順番に符号化が行なわれる。各マクロブロックでは、動き補償予測モード(インター符号化モード)か、イントラ符号化モードかが決定され、動き補償予測モードの場合には、入力されたマクロブロック画像データと、参照画面から動き予測によって得られるマクロブロック画像データとの差分をとり、予測誤差信号が得られる。スイッチ18は、イントラ符号化モード時にはスイッチ18aがオン、スイッチ18bがオフとされ、また、動き補償予測モード時にはスイッチ18aがオフ、スイッチ18bがオンとされる。

【0026】前記の予測誤差信号は、8画素×8ラインのブロック単位で、離算コサイン変換により空間周波数領域に変換され、動き補償予測が行なわれないイントラ符号化の場合には、入力画像データがそのままDCT符

号化される。変換後の8×8DCT係数は、ターゲットビットレートや視覚特性に応じて量子化され、低周波成分から順にスキニングして1次元情報に変換される。符号化モードや動きベクトルなどのマクロブロック符号化情報と量子化DCT係数は、それぞれ可変長符号により符号化される。

【0027】また、図2に例示してある本発明の画像情報圧縮装置が、その切換スイッチ29の可動接点vが固定接点b側に切換えられている状態において、イントラ符号化モード時には、メモリ30から読出されたデータに基づいてスイッチ18aがオン、スイッチ18bがオフとされ、また、動き補償予測モード時にはスイッチ18aがオフ、スイッチ18bがオンとされる。また、DCT部8には前記のメモリ30から読出されたフレーム/フィールドDCT符号化モードのデータが与えられ、さらに量子化部9には、前記のメモリ30から読出された量子化マトリクス、Qスケールタイプ、イントラDCT精度等のデータが与えられて、各構成部分の動作が制御されるのであり、入力されたデジタル画像信号は、DCT部8において離散コサイン変換されて、DCT部8から出力されたDCT符号化係数は、量子化部9で量子化された後に、動きベクトルや符号化モード情報とともに、可変長符号化部10で可変調符号化され、バッファメモリ11に蓄積される。

【0028】前記のバッファメモリ11から出力端子2に対してMPEGビデオビットストリームが出力される。IピクチャとPピクチャについては、後で動き補償予測の参照画面として用いる必要があるため、量子化された情報は、逆量子化部13、逆DCT部14、加算器15、画像メモリ16、動き補償予測部17等の動作によって局部復号化動作が行なわれて、復号器と同一の画像が復元されて画像メモリ16に蓄積される。各画面についての符号化はマクロブロック単位に、画面における左から右へ、上から下へと順番に符号化が行なわれる。各マクロブロックでは、動き補償予測モード(インター符号化モード)か、イントラ符号化モードかが決定され、動き補償予測モードの場合には、入力されたマクロブロック画像データと、参照画面から動き予測によって得られるマクロブロック画像データとの差分をとり、予測誤差信号が得られる。

【0029】前記の予測誤差信号は、8画素×8ラインのブロック単位で、離算コサイン変換により空間周波数領域に変換され、動き補償予測が行なわれないイントラ符号化の場合には、入力画像データがそのままDCT符号化される。変換後の8×8DCT係数は、ターゲットビットレートや視覚特性に応じて量子化され、低周波成分から順にスキニングして1次元情報に変換され、符号化モードや動きベクトルなどのマクロブロック符号化情報と量子化DCT係数は、それぞれ可変長符号により符号化される。

【0030】さて、図1及び図2に示す画像情報圧縮装置において、切換スイッチ29の可動接点vが固定接点a側に切換えられている状態では、既述のように復号器の部分の加算器23からの出力信号が、前記の切換スイッチ29の固定接点aから可動接点vを介して、符号化器の部分における画面並びかえ部6に供給される。図1及び図2中の一点鎖線枠中に示されている復号器の部分には、入力端子3を介して符号化データのビットストリーム（例えばMPEG2の符号化データのビットストリーム）が供給され、前記のビットストリームは、バッファメモリ19に記憶される。前記のバッファメモリ19から読出された符号化データは、可変長復号化部20でマクロブロック符号化情報が復号され、符号化モード、量子化情報、量子化DCT係数、予測モード、動きベクトル、量子化スケールコード、等が分離される。前記した予測モード、動きベクトルは動き補償予測部25に供給される。

【0031】復号された8×8の量子化DCT係数は、逆量子化部21によってDCT係数に復元される。そして、前記のDCT係数は逆DCT部22により画素空間データに変換されて加算器23に供給される。前記の加算器23の出力は、画像メモリ24（予測メモリ）に供給されているとともに、切換スイッチ29の固定接点aにも供給されている。前記の画像メモリ24に記憶された画素空間データが与えられる動き補償予測部25は、可変長復号化部20から供給される予測モード、動きベクトル等の情報を用いて信号処理を行なって、出力データを加算器23に供給している。イントラ符号化モードの場合に、前記した加算器23から切換スイッチ29の固定接点aに与えられるデジタルデータは、前記した逆DCT部22から出力された画素空間データそのものであり、また動き補償予測モードの場合に前記した加算器23から切換スイッチ29の固定接点aに与えられるデジタルデータは、動き補償予測されたブロックデータが加算されたものである。

【0032】ところで、図1中の一点鎖線枠中に示されている復号器の部分における可変長復号化部20で分離された量子化スケールコードは、アクティビティ算出回路26に供給されている。前記のアクティビティ算出回路26では、一枚のピクチャの全マクロブロックの量子化スケールコードの平均値を算出し、各マクロブロックの量子化スケールコードを、前記した全マクロブロックの量子化スケールコードの平均値で除して得た商の値を、前記した各マクロブロック毎のアクティビティの値とする。そして、前記したアクティビティ算出回路26で発生された各マクロブロック毎のアクティビティの値は、切換スイッチ28における固定接点aと可動接点vとを介して、図1中の一点鎖線の枠内に示す符号化器における量子化部9に供給される。

【0033】すなわち図1に示す画像情報圧縮装置にお

いては、切換スイッチ29の可動接点vが固定接点b側に切換えられていて、入力端子1に供給された画像信号が符号化の対象にされた場合には、アクティビティ算出回路27において算出された既述したように0.5~2の範囲をとる正規化アクティビティ $NA_j = (2 \times A_j + AAV) / (A_j + 2 \times AAV)$ が、切換スイッチ28の固定接点bと可動接点vとを介して量子化部9に与えられているが、切換スイッチ29の可動接点vが固定接点a側に切換えられていて、入力端子3に供給された符号化データを復号器で復号した状態のデータが符号化の対象にされた場合には、アクティビティ算出回路26において算出された各マクロブロック毎のアクティビティの値（既述したように一枚のピクチャの全マクロブロックの量子化スケールコードの平均値を算出し、各マクロブロックの量子化スケールコードを、前記した全マクロブロックの量子化スケールコードの平均値で除して得た商の値）が、切換スイッチ28の固定接点aと可動接点vとを介して量子化部9に与えられて、前記、それぞれの場合についての量子化動作が行なわれる。

【0034】それで、前記した図1に示す画像情報圧縮装置の切換スイッチ29の可動接点vが固定接点a側に切換えられている状態にされていて、復号器の部分の入力端子3に供給された例えばMPEG2によって画像情報が圧縮されていたデータを復号器で伸張した後に、符号化器の部分でMPEG2によって再び画像情報を圧縮する場合について考えると、前記の符号化器の部分で行なわれるMPEG2による再度の画像情報の圧縮に際しては、ピクチャ内の各マクロブロックについて、復号される以前にMPEG2によって画像情報が圧縮されていたデータにおいて粗く（または比較的細かく）量子化されていたマクロブロックは、符号化器の部分でMPEG2によって再び画像情報圧縮が行なわれる場合にも比較的粗く（または比較的細かく）量子化されることになる。このように本発明の画像情報圧縮装置では、圧縮の対象にされているデジタル信号が、画像情報圧縮されていた符号化データを復号器で伸張した状態のものであった場合における再度の画像情報の圧縮処理に際しては、その画像情報に対する前回の圧縮伸張処理動作時に用いられた量子化特性のデータに関連を有する量子化特性のデータが用いられるようにしているために、既述した従来装置で生じていた問題は生じない。

【0035】前述の説明例は図1に示す画像情報圧縮装置の切換スイッチ29の可動接点vが固定接点a側に切換えられている状態の場合に、復号器の部分の入力端子3に供給された符号化データと、その符号化データが復号器で伸張された後に、符号化器において再び圧縮されて出力される符号化データとの双方が、ともにMPEG2の規定に従って作られたデータであった場合に関するものであったが、本発明は、例えば、復号器で伸張された符号化データがDV規格に従っていた符号化データで

あり、再度の圧縮によって出力される符号化データがMPEG2規格に従っている符号化データである、というように、前回の符号化の規格と、次の符号化の規格とが異なる場合についても前述の例の場合と同様に適用できる。

【0036】例えば、今、復号器で伸張される符号化データがDV規格に従っている符号化データであり、再度の圧縮動作を行なって出力させる符号化データがMPEG2規格に従っている符号化データであったとした場合を例にして説明すると次のとおりである。図3の(a)はDCTブロックにおけるDCT係数の配列様態を示している。また、図3の(a)に示すDCTブロック内で数値0を示してある領域は領域番号0 (Area N0.0)の領域、DCTブロック内で数値1を示してある領域は領域番号1 (Area N0.1)の領域、DCTブロック内で数値2を示してある領域は領域番号2 (Area N0.2)の領域、DCTブロック内で数値3を示してある領域は領域番号3 (Area N0.3)の領域である。

【0037】復号器で伸張される符号化データがDV規格に従っている符号化データであった場合には、マクロブロック毎に決定されるQNO [図3の(b)に示す表における左端に表示してある。Quantization number]と、DCTブロック毎に決められているClass No.とによって、各DCTブロックの量子化ステップが決まる。実際には図3の(b)に示すように、異なる量子化ステップの種類が9種類あり、0.5~2.0の範囲内に前記の9種類のQ係数を割当てて。そして、DVの復号時には、DCTブロック毎に、前記のQ係数が、アクティビティ算出回路26に転送される。アクティビティ算出回路26では、設例における再符号化を規定するMPEG2のマクロブロックを構成する4個の輝度信号YのDCTブロックのQ係数を調べて、例えば、前記した4つのQ係数の内の最小値のQ係数を、そのマクロブロックのアクティビティとする。

【0038】そして、1フレームの全マクロブロックについて、前記のアクティビティを算出した後に、前記の全マクロブロックのアクティビティの平均値を算出し、各マクロブロックのアクティビティを、前記した全マクロブロックのアクティビティの平均値で除して得た商の値を、前記した各マクロブロック毎のアクティビティの値とする。そして、前記したアクティビティ算出回路26で発生された各マクロブロック毎のアクティビティの値は、切換スイッチ28における固定接点aと可動接点vとを介して、図1中の一点鎖線の枠内に示す符号化器における量子化部9に供給する。

【0039】復号器で伸張される符号化データがDV規格に従っている符号化データであり、再度の圧縮動作を行なって出力させる符号化データがMPEG2規格に従っている符号化データであったとした場合にも、前記した図1に示す画像情報圧縮装置の切換スイッチ29の可

動接点vが固定接点a側に切換えられている状態にされて、復号器の部分の入力端子3に供給された例えばDVによって画像情報が圧縮されていたデータを復号器で伸張した後に、符号化器の部分でMPEG2によって再び画像情報を圧縮する場合には、前記の符号化器の部分で行なわれるMPEG2による再度の画像情報の圧縮に際しては、1フレーム内の各マクロブロックについて、復号される以前にDVによって画像情報が圧縮されていたデータにおいて粗く(または比較的細かく)量子化されていたマクロブロックは、符号化器の部分でMPEG2によって再び画像情報圧縮が行なわれる場合にも比較的粗く(または比較的細かく)量子化されることになり、本発明の画像情報圧縮装置では、圧縮の対象にされているデジタル信号が、画像情報圧縮されていた符号化データを復号器で伸張した状態のものであった場合における再度の画像情報の圧縮処理に際しては、その画像情報に対する前回の圧縮伸張処理動作時に用いられた量子化特性のデータに関連を有する量子化特性のデータが用いられるようにしているために、既述した従来装置で生じていた問題は生じない。

【0040】次に、図2に示す本発明の画像情報圧縮装置において、その切換スイッチ29の可動接点vが固定接点a側に切換えられている状態において、入力端子3に供給された符号化データは、バッファメモリ19に格納された後に、バッファメモリ19から読出されて可変長復号化部20に与えられる。前記の可変調復号化部20では符号化データを可変調復号化して逆量子化部21に供給する。逆量子化部21では逆量子化を行なった後に、その出力データを逆DCT部22に供給し、逆DCT部22で逆DCTを施して加算器23に供給する。加算器23からの出力データは画像メモリ24と、切換スイッチ29の固定接点aとに与えられる。前記の画像メモリ24に記憶されたデータは動き補償予測部25での動き補償予測のために使用される。前記の動き補償予測部25には、可変長復号化部20で得られる予測モード、動きベクトルが与えられて、動き補償予測を行ない、動き補償予測部25からの出力データが加算器23に供給される。

【0041】また、前記した可変長復号化部20で分離された量子化マトリクス、Qスケールタイプ、イントラDC精度、イントラ/インター符号化モード、フレーム/フィールドDCT符号化モード等のデータは、メモリ30に転送されて記憶される。前記の量子化マトリクスの値は、ピクチャ単位で設定可能であり、設定されていない場合はデフォルト値が用いられるものである。Qスケールタイプは、その値によって線形量子化と非線形量子化とをピクチャ単位で切替えるものである。前記のイントラDC精度は、イントラマクロブロックのDC係数の量子化精度を指定するもので、ピクチャ単位で設定可能である。イントラ/インター符号化モードは、Pピク

チャ、または B ピクチャの場合に、動き予測（インター）符号化か、イントラ符号化かをマクロブロック毎に選択できるものである。フレーム／フィールド DCT 符号化モードは、ピクチャ ストラクチャがフレーム構造の場合に、マクロブロック毎に DCT ブロックをフレームで構成するか、フィールドで構成するかを選択するものである。

【0042】前記した可変長復号化部 20 で分離されてメモリ 30 に記憶された量子化マトリクス、Q スケールタイプ、イントラ DCT 精度、イントラ／インター符号化モード、フレーム／フィールド DCT 符号化モード等のデータは、符号化時にメモリ 30 から読出されて、読出されたデータの値を参照して符号化が行なわれるようにされる。イントラ符号化モード時には、前記したメモリ 30 から読出されたイントラ／インター符号化モードのデータに基づいてスイッチ 18 a がオン、スイッチ 18 b がオフとされ、また、動き補償予測モード時にはスイッチ 18 a がオフ、スイッチ 18 b がオンとされる。

【0043】あるピクチャについては、復号器の部分に供給された符号化データ（以前の符号化時の符号化データ）における Q スケールタイプの値を用いて、同じ量子化タイプで量子化を行ったり、また、あるピクチャについては、復号器の部分に供給された符号化データにおけるピクチャタイプ（I、P、B）と今回の符号化のピクチャタイプとが一致する場合には、メモリ 30 に記憶されていた、そのピクチャの量子化マトリクスの値を用いて符号化を行ったりする。同様に、復号器の部分に供給された符号化データにおけるピクチャタイプが P または B で、今回の符号化（再度の量子化）におけるピクチャタイプが P または B の場合には、メモリ 30 に記憶されていた、そのピクチャのマクロブロック毎のイントラ／インター符号化モードを用いて、前回と同じモードをマクロブロック毎に採用して符号化を行なうようにする。

【0044】同様に、復号器の部分に供給された符号化データ（以前の符号化時の符号化データ）におけるピクチャ構造がフレーム構造で、今回の符号化（再度の量子化）におけるピクチャ構造もフレーム構造の場合には、メモリ 30 に記憶されていた、そのピクチャのマクロブロック毎のフレーム／フィールド DCT 符号化モードを用いて、前回と同じモードをマクロブロック毎に採用して符号化を行なうようにする。また、同様に、あるマクロブロックについて、復号器の部分に供給された符号化データ（以前の符号化時の符号化データ）が、イントラマクロブロックの場合で、今回の符号化（再度の量子化）においてもイントラマクロブロックの場合には、メモリ 30 に記憶されていた、そのマクロブロックのイントラ DCT 精度で指定された精度で DCT 係数の量子化を行なうようにする。

【0045】図 2 に例示してある本発明の画像情報圧縮

装置が、その切換スイッチ 29 の可動接点 v が固定接点 a 側に切換えられている状態において、復号器の部分の入力端子 3 に供給された符号化データを復号して得たデジタルデータに、再度の符号化を施す場合に、前述のように、復号される以前の符号化データに前回の符号化時に施されていた符号化の内容と関連する符号化の内容で符号化が行なわれるようにしたことにより、本発明によらない従来法による場合、すなわち、復号器の部分の入力端子 3 に供給された符号化データを復号して得たデジタルデータに再度の符号化を施す場合に、前回の符号化時における符号化の内容とは全く独立した符号化の内容で符号化が行われる場合には、まず、①再度の符号化時には、以前の符号化時の量子化時の量子化タイプと異なるタイプの量子化を行なう可能性がある。

【0046】また、②量子化マトリクスの値として、以前の符号化時に用いられた値とは別の値が用いられる可能性がある。③ピクチャのマクロブロック毎のイントラ／インター符号化モードとして、前回と異なるモードが選択される可能性がある。④ピクチャのマクロブロック毎のフレーム／フィールド DCT 符号化モードとして、前回と異なるモードが採用される可能性がある。⑤イントラマクロブロックの場合に、そのマクロブロックのイントラ DCT 精度として、前回とは異なる精度で量子化が行なわれる可能性がある。それにより、従来法の場合には、比較的に大きな量子化ノイズを発生させる可能性が大きいし、また本来必要とされるビット量以上のビット量が必要とされることが生じる。すなわち、符号化後のビット量は、ある一定量であることが必要だから、ある部分において、本来必要な量以上のビット量が用いられた場合には、他の部分のビット量を削減することになり、その部分において比較的に大きな量子化ノイズが発生することになる。

【0047】

【発明の効果】以上、詳細に説明したところから明らかなように本発明の画像情報圧縮装置は、画像情報圧縮が施されているデータ列を伸張し、前記の伸張された状態のデータ列に対して、再度の画像情報圧縮を行なうようにした画像情報圧縮装置において、前記の画像情報圧縮が施されているデータ列に対する伸張動作時の制御のために使用されるデータを、再度の画像情報圧縮動作を行なう場合の制御データとして用いるようにしたことにより、本発明の画像情報圧縮装置では、圧縮の対象にされているデジタル信号が、画像情報圧縮されていた符号化データを復号器で伸張した状態のものであった場合における再度の画像情報の圧縮処理に際しては、その画像情報に対する前回の圧縮伸張処理動作時に用いられた量子化特性のデータに関連を有する量子化特性のデータが用いられるようにしているために、既述した従来装置で生じていた問題は生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像情報圧縮装置のブロック図である。

【図2】本発明の画像情報圧縮装置のブロック図である。

【図3】本発明の画像情報圧縮装置の構成の説明に用いる図である。

【図4】従来の復号器のブロック図である。

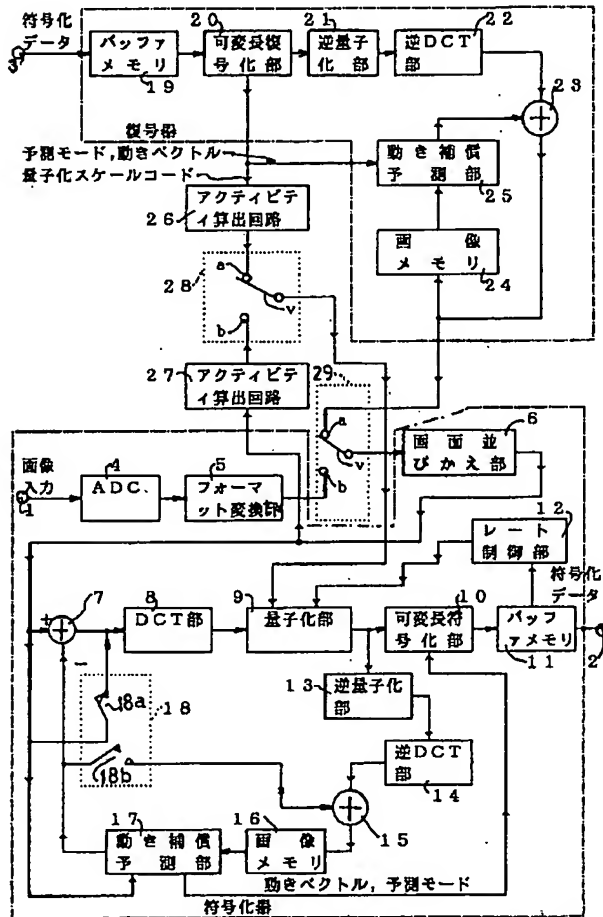
【図5】従来の符号化器のブロック図である。

【符号の説明】

*

* 4…アナログデジタル変換器、5…フォーマット変換部、6…画面並びかえ部、7…加算器、8…DCT部、9…量子化部、10…可変調符号化部、11、19…バッファメモリ、12…レート制御部、13、21…逆量子化部、14、22…逆DCT部、15…加算器、16…画像メモリ、17、25…動き補償予測部、20…可変調復号化部、24…画像メモリ、26、27…アクティビティ算出回路、28、29…切換スイッチ、

【図1】



【図3】

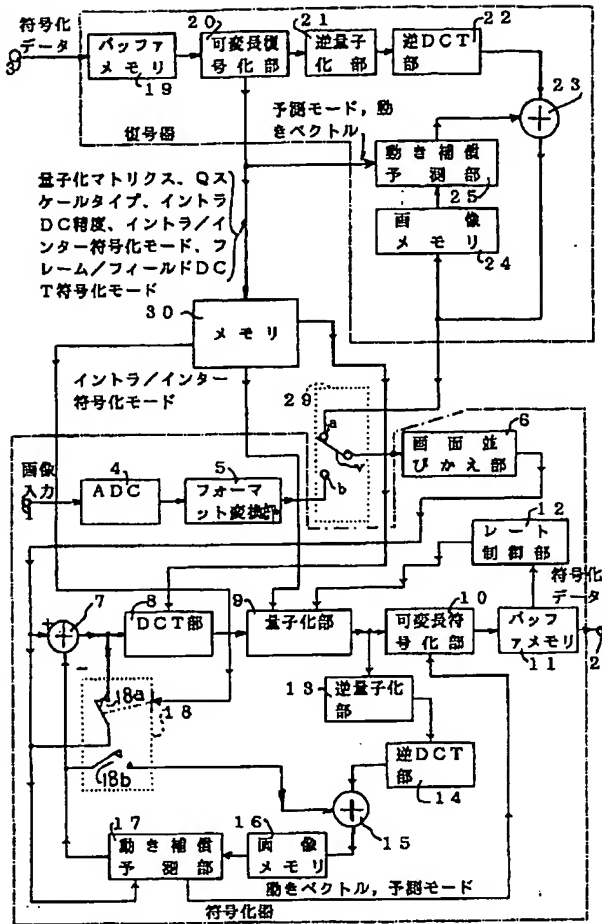
	0	1	2	3	4	5	6	7
0 DC	0	0	1	1	1	2	2	
1	0	0	1	1	1	2	2	
2	0	1	1	1	2	2	3	
3	1	1	1	2	2	3	3	
4	1	1	2	2	3	3	3	
5	1	2	2	3	3	3	3	
6	2	2	3	3	3	3	3	
7	2	2	3	3	3	3	3	

(a)

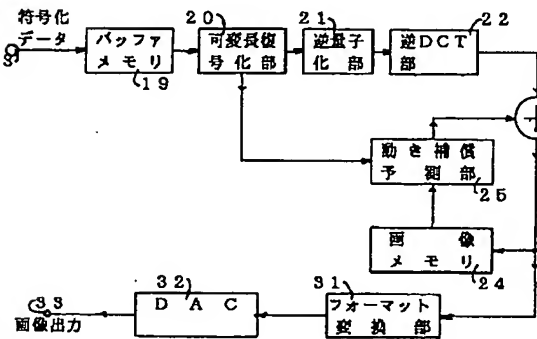
	Class No.				Area No.				Q係数
	0	1	2	3	0	1	2	3	
QNO	15				1	1	1	1	0.5
	14				1	1	1	1	
	13				1	1	1	1	
	12	15			1	1	1	1	
	11	14			1	1	1	1	0.6
	10	13			15	1	1	1	
	9	12	15	14	1	1	1	1	
	8	11	14	13	1	1	1	2	
	7	10	13	12	1	1	2	2	0.8
	6	9	12	11	1	1	2	2	
	5	8	11	10	1	2	2	4	
	4	7	10	9	1	2	2	4	
	3	6	9	8	2	2	4	4	1.0
	2	5	8	7	2	2	4	4	
	1	4	7	6	2	4	4	8	
	0	3	6	5	2	4	4	8	
		2	5	4	4	4	8	8	1.2
		1	4	3	4	4	8	8	
		0	3	2	4	8	8	16	
			2	1	4	8	8	16	
			1	0	8	8	16	16	1.4
				0	8	8	16	16	
					8	8	16	16	
						8	16	16	

(b)

【図2】



【図4】



【図5】

